EPIQ IQC, PCE-I-00-96-00002-00, Task Order No.839

CARBON SEQUESTRATION
Maroantsetra Carbon Project Progress Report

SEQUESTRATION DE CARBONE
Rapport sur l'État d'Avancement du Projet de Captage de Carbone de Maroantsetra

Prepared by:
David Meyers and Pierre O. Berner
Consultants, Projet d'Appui à la Gestion de l'Environnement
International Resources Group, Ltd.
1211 Connecticut Avenue, NW, Suite 700
Washington, DC 20036 USA

Prepared for:
USAID/Madagascar

Date
September 4, 2001

Environment Policy and Institutional Strengthening Indefinite Quantity Contact (EPIQ)

Partners: International Resources Group and Winrock International

Subcontractors: PADCO, Management Systems International, and Development Alternatives, Inc.

Collaborating Institutions: Center for Naval Analysis Corporation, Conservation International, KNB Engineering and Applied Sciences, Inc., Keller-Bliesner Engineering, Resource Management International, Inc., Tellus Institute, Urban Institute, and World Resources Institute

Table of Contents

I. REPORT.....1

1. Résumé Exécutif.....2

2. Executive Summary.....7

3. Exploration of Options.....12

A. Introduction.....12

B. Methodological Guidelines.....12

C. Matrix Results.....13

D. Conclusions and Recommendations.....15

4. Makira Conservation and Carbon Sequestration Area.....19

5. Makira Pilot Project Design.....22

6. Additional Conservation Opportunities for Carbon.....27

A. Types of viable projects.....27

B. Additional Issues.....27

II. SUPPORTING DOCUMENTS.....28

Premier Survol de Reconnaissance du 10 Juillet 2001 dans la Région de Maroantsetra.....29

Compte Rendu de la Réunion du 8 Août 2001 Premier Survol de Reconnaissance dans la Région de Maroantsetra.....35

Deuxième Survol de Reconnaissance du 16 Août 2001 dans la Région de Maroantsetra.....39

Région de Maroantsetra : Carte des Survols de Reconnaissances du 10 Juillet et 16 Août 2001.....44

Réunion d'état d'avancement du projet pilote de piégeage de carbone à Maroantsetra.....45

III. ANNEX.....48

Selected Overflight Photos.....49

Préambule

Les forêts naturelles de Madagascar sont déjà reconnues pour leur rôle en tant que source et abri de la biodiversité. Les forêts, et les arbres en général, ont aussi une fonction d'absorption et de piégeage de carbone. Quand les arbres sont brûlées ou transformées après coupe, le contenu en carbone de l'arbre est lâché dans l'atmosphère, ainsi contribuant à l'effet de serre de notre planète. Le fait de brûler des forêts naturelles à Madagascar entraînent non seulement une perte de la biodiversité mais aussi une augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les experts scientifiques signalent que la concentration de ces gaz dans l'atmosphère commence à produire des changements climatiques ayant des effets néfastes sur la santé humaine, les économies, et l'avenir des êtres humains.

Dans ce contexte, le Protocole de Kyoto, un instrument de mise en œuvre de la Convention Cadre sur le Changement Climatique, propose des mesures spécifiques pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre. Entre autres, le Protocole propose la création d'un Mécanisme de Développement Propre (MDP) pour faciliter les actions d'atténuation des gaz à effet de serre dans les pays en voie de développement. Le Mécanisme de Développement Propre a été établi pour faciliter et minimiser le coût de réduction des émissions de pays industrialisés, et de l'autre de promouvoir la participation des pays en développement par la diffusion des technologies propres et de leur fournir des nouvelles ressources de financement.

Le MDP promouvoit aussi les investissements pour la protection des forêts, en tant que « puits » de carbone et pour le reboisement afin de créer des puits de carbone additionnels. Etant donné que les forêts tropicales peuvent fixer beaucoup de carbone, il est dans l'intérêt de Madagascar de procéder à une analyse de faisabilité d'application de ce mécanisme.

Le Ministère des Eaux et Forêts a manifesté de l'intérêt auprès de PAGE pour étudier la possibilité d'appliquer le MDP en tant qu'outil financier en faveur de la gestion des forêts à Madagascar. Ainsi, le MEF et PAGE se sont mis d'accord pour développer ensemble un projet pilote de captage de carbone. L'objectif de la première phase de l'activité, jusqu'en février 2002, serait de concevoir un projet pilote et ensuite faire le marketing de l'idée auprès des investisseurs potentiels.

Le rapport ci-après résume l'état d'avancement des analyses et réflexions sur ce projet. La zone retenue pour l'étude est le massif forestier du Makira qui se trouve à l'Ouest de Maroantsetra. Cette forêt, reconnue pour sa fonction dans la protection de la biodiversité à Madagascar, fait l'objet d'une pression considérable, notamment par la culture sur brûlis. Malgré les incertitudes concernant l'éligibilité ou non des puits de carbone dans la version finale du Protocole, ce projet permettra au MEF de mieux apprécier le potentiel du MDP de contribuer au financement du secteur.

I. REPORT

1 Résumé Exécutif

Contexte

Dans le contexte de la Convention-Cadre sur le Changement Climatique (CCCC) et de l'émergence des marchés de carbone au niveau mondial, le projet PAGE-IRG a mené une première étude de faisabilité sur l'utilisation des crédits de séquestration du carbone pour contribuer au financement de la conservation à Madagascar. L'objectif essentiel de cette étude est de tester l'application du Mécanisme de Développement Propre (MDP) du Protocole de Kyoto comme moyen permettant d'attirer les investisseurs internationaux (privés ou publics) à financer un programme de conservation des forêts à Madagascar en échange de crédits d'émission de gaz à effet de serre. Les activités de faisabilité menées à ce jour comprenaient des discussions stratégiques et conceptuelles avec les partenaires nationaux, notamment le Ministère des Eaux et Forêts, l'ANGAP, et la Société de Conservation de la Nature (Wildlife Conservation Society/WCS). La région de Maroantsetra a été identifiée comme un site approprié pour l'étude du potentiel de l'utilisation des crédits de séquestration de carbone pour la conservation du fait de la valeur de conservation élevée de la zone, de l'abondance de forêts non-protégées et du potentiel de rétention de carbone de ces forêts.

Une contrainte majeure à la faisabilité de ce projet découle de la décision prise en juillet 2001 à Bonn en Allemagne par les Parties au Protocole de Kyoto, selon laquelle les boisements et les reboisements sont les seules activités d'usage d'affectation des terres, de changement d'affectation des terres et de foresterie éligibles pour atteindre les objectifs de réduction des émissions pour la première période d'engagement (2008-2012) du Protocole. L'évitement de déboisement ne constitue donc pas une activité éligible pour la première période d'engagement, sauf dans les pays figurant dans l'Annexe I. Même si l'évitement de déboisement devait être accepté pour la deuxième période du fait de l'horizon temporel plus long, ce type d'investissement de carbone serait moins attrayant pour les investisseurs purement financiers par rapport à d'autres options. Ce manque d'attrait financier pourrait être compensé par l'intérêt des sociétés et autres bailleurs traditionnels à investir dans l'aménagement amélioré des forêts à biodiversité élevée de Madagascar.

On remarque un vif intérêt national pour l'utilisation des crédits de carbone pour la conservation des forêts et l'aménagement forestier amélioré à Madagascar. Cependant, la nécessité d'une meilleure information et d'une meilleure communication est évidente. Deux activités sont prévues pour permettre au pays de bénéficier des nouvelles opportunités offertes par le Protocole et le MDP: 1) un atelier sur le MDP destiné aux acteurs nationaux ; et 2) un projet pilote pour illustrer comment le mécanisme peut fonctionner à Madagascar. La mise en place d'un projet pilote qui permettrait d'avoir une expérience pratique à Madagascar est un des principaux objectifs du présent projet.

Evaluation des alternatives du projet

Pour évaluer le potentiel de projets de réduction des émissions de carbone basés sur la conservation, l'équipe du projet a réalisé plusieurs activités afin d'obtenir des informations sur la pertinence des différentes idées de projet dans la région de Maroantsetra. Les activités spécifiques comprenaient l'analyse spatiale à l'aide d'imagerie satellites (en collaboration avec le FTM), deux survols aériens avec prises de photos, et une visite de site à Maroantsetra et dans certains villages environnants. De nombreuses idées de projet potentielles ont émergées des discussions entre les acteurs

économiques locaux, le service régional des Eaux et Forêts, la représentation régionale de l'ANGAP (WCS), les autorités administratives locales, les villageois de la zone, et l'équipe du projet. Les idées de projet ont été évaluées en termes d'impact sur la conservation, de contribution au développement économique, et de viabilité financière de la séquestration de carbone.

Nos premières conclusions reflètent la dichotomie frappante entre les projets de la première et de la deuxième période d'engagement. Un projet pilote idéal devrait théoriquement bénéficier d'une séquestration de carbone acceptable dans la première période d'engagement, puisque la commercialisation et la négociation éventuelle des crédits en seront plus favorisées. A la lumière des décisions de Bonn, les activités suivantes pourraient bénéficier de la première période d'engagement parmi celles considérées :

- Le reboisement
- L'agroforesterie
- L'aménagement de succession naturelle

Ces activités peuvent procurer des avantages de conservation directs considérables. Cependant, nous avons identifié que pour la zone de Maroantsetra, ces projets ne seront pas considérés comme des projets de séquestration des émissions de carbone acceptable, car soit les niveaux de carbone produits seront trop faibles pour être financièrement viables, soit la population régionale ne les trouve pas suffisamment attrayant.

Parmi les activités pouvant être éligibles pour la deuxième période d'engagement figurent :

- L'aménagement de forêts naturelles
- La conservation – basée sur l'évitement de déboisement

En dépit des enjeux financiers liés à la lenteur de la disponibilité de marchés de crédits de carbone basés sur la conservation, de multiples raisons expliquent l'intérêt potentiellement élevé d'un projet de conservation pour les crédits de séquestration de carbone. En premier lieu, un projet de conservation produit un impact de conservation plus direct par rapport aux autres projets de la première période. En second lieu, compte tenu de sa grande envergure, un projet de conservation pourrait produire une valeur de carbone élevée. Les principaux obstacles au succès de la mobilisation des crédits de carbone pour le financement d'un projet de conservation directe relèvent de la gestion des risques et de la stratégie de commercialisation.

Situation géographique

Pour déterminer le site le plus adapté aux différentes activités dans la région de Maroantsetra, nous avons mené une étude approfondie sur la couverture forestière et l'affectation des terres dans la région.

La région de Maroantsetra peut être divisée en cinq grandes zones géographiques :

- La péninsule de Masoala
- Le corridor forestier de Masoala et d'Anjanaharibe-Sud
- Le corridor forestier du plateau de Makira et d'Anjanaharibe-Sud
- Les vallées des rivières Antainambalana et Andrianofotsy et les plaines inondables de Maroantsetra
- La bande côtière le long du littoral occidental de la Baie d'Antongil

La péninsule de Masoala est fortement boisée et renferme l'immense Parc National de Masoala, actuellement géré en partenariat entre l'ANGAP et la Société de Conservation de la Nature (WCS).

Le corridor forestier de Masoala et d'Anjanaharibe-Sud se compose de forêts très dynamiques et sujettes aux cyclones, qui subissent une pression anthropogénique importante. L'existence à long terme de cette zone en tant que corridor biologique viable est incertaine au vu des nombreuses zones menacées de fragmentation dans les années à venir.

Le corridor forestier du plateau de Makira et d'Anjanaharibe-Sud contient un des plus grands massifs forestiers existants à Madagascar. La zone noyau renferme plus de 150.000 hectares continus de forêts intactes, auxquelles s'ajoutent 50.000 hectares de matrice forestière à lisière fragmentée.

Les vallées d'Antainambalana et d'Andranofotsy et la plaine d'inondation de Maroantsetra forment la principale région de production rizicole – autrefois le troisième grenier à riz de Madagascar. La région comprend également de vastes zones d'activités agroforestières traditionnelles : production de culture de rentes sur flancs de coteau, notamment la vanille, le girofle et le café.

La bande côtière occidentale le long de la Baie d'Antongil se compose d'une matrice complexe de terres agricoles montrant des signes de dégradation à grande échelle, et comprend une zone frontière active d'agriculture sur brûlis qui s'avance vers l'ouest. Cette zone active d'exploitation forestière et de déboisement s'étend graduellement vers le plateau de Makira le long des vallées.

Un des principaux objectifs de conservation de la région consiste à maintenir la connectivité des corridors biologiques dans les grands massifs forestiers restants. Nous avons étudié la viabilité et les avantages pour la biodiversité qui peuvent découler des activités de conservation financées par les crédits de carbone dans les deux corridors forestiers décrits plus haut – le corridor de Masoala et d'Anjanaharibe-Sud et le corridor du plateau de Makira et d'Anjanaharibe-Sud.

Les contraintes rencontrées dans le corridor reliant Masoala à Anjanaharibe-Sud sont notamment :

- Les forêts qui forment le corridor sont naturellement fragmentées à cause de la présence d'un important réseau fluvial ;
- La fragmentation de la forêt est aggravée par le fait que la plupart des vallées fluviales sont habitées. En outre, à l'heure actuelle, les flancs de collines environnants sont systématiquement empiétés par le *tavy* et par les nouvelles rizicultures se pratiquant le long des rivières ;
- La majeure partie de la zone est enclavée et difficile d'accès, ce qui rend encore plus difficile l'acheminement des produits issus de l'Aménagement des Forêts Naturelles vers le marché ;
- Actuellement, la plupart des vallées sont systématiquement empiétés par le *tavy* et par les nouvelles rizicultures se pratiquant le long des rivières ;
- La plupart des forêts existantes poussent sur les pentes raides ou les plateaux supérieurs ;
- La biomasse des arbres sur pied a diminué par suite des dégâts causés par la saison cyclonique 2000 ;
- Le potentiel de restauration naturelle a diminué à cause des pressions anthropiques importantes, notamment l'agriculture sur brûlis et les feux de brousse.

D'autre part, le corridor reliant le plateau de Makira au nord à Anjanaharibe-Sud offre des opportunités supplémentaires et présente également les mêmes défis que ceux décrits plus haut :

- Il renferme une des plus vastes étendues de massifs forestiers contigus existants à Madagascar ;
- Cette zone relie Anjanaharibe-Sud au principal corridor forestier oriental au sud ;
- Les risques d'une rupture de corridor sont relativement gérables si des actions d'atténuation sont rapidement entreprises;

- Selon toute vraisemblance, cette zone possède une valeur de biodiversité très élevée. Cette hypothèse reste cependant à confirmer compte tenu du manque d'études biologiques sur la région ;
- Les pressions de conversion à l'ouest de la zone sont relativement modérées. A l'est, les pressions sont importantes dans les vallées mais restent cependant éloignées des zones noyau des forêts de Makira.

Une évaluation rapide du potentiel de l'utilisation des crédits de carbone pour le financement d'une Zone de Conservation de Makira comprenant le corridor de Makira – Anjanaharibe-Sud suggère qu'il pourrait y avoir une valeur financière substantielle pouvant contribuer à un projet de conservation régional à grande échelle. Les hypothèses et résultats suivants peuvent être attendus :

- Taux de déboisement annuel actuel entre 2-3%
- Surface de la zone = au moins 150.000 ha
- Taux d'intervention réussie mène à réduire le taux de déboisement annuel de 50%
- Surface réelle où le déboisement est évité = (1%) 1500 ha par an
- Valeur de carbone en 2013 (comptant 12 ans) = USD 27.000.000 (en supposant que USD 10/1tC)
- Valeur actuelle du carbone en 2002 avec un taux d'escompte de 15% = USD 5.046.500

Zone de Conservation et de Séquestration de Carbone de Makira

Notre conclusion préliminaire est que les crédits pour séquestration du carbone pourraient sensiblement faciliter la création d'une vaste aire protégée dans le plateau de Makira, le long du couloir Makira – Anjanaharibe-Sud. Par rapport à la majorité des projets étudiés pour la région de Maroantsetra, ce projet de conservation/carbone pourrait procurer d'importants financements pour la séquestration de carbone, et pourrait avoir un impact direct sur la conservation à Madagascar. Le but global du projet proposé est de créer une nouvelle réserve forestière qui est gérée pour des objectifs liés à la fois à la conservation et à la séquestration de carbone. Eu égard à la grande échelle du projet (plus de 150.000 ha d'aire protégée noyau), un projet pilote à plus petite échelle sera développé rapidement. Le projet à pleine échelle sera développé en parallèle. L'objectif du projet pilote ciblé sera de maintenir l'élan national et régional nécessaire pour l'utilisation des crédits de carbone pour financer le projet de conservation à grande échelle, de produire une information complète de haute qualité sur les conditions de base, et de tester les activités prévues afin de réduire les "fuites" durant la vie du projet à pleine échelle. Le projet pilote sera localisé dans un des bassins versants du plateau de Makira. Le projet pilote sera financé soit par un financement de conservation traditionnel ou par un investissement "initial" d'un acheteur potentiel des crédits de carbone du projet à pleine échelle.

Le projet principal de Zone de Conservation et de Séquestration de Carbone de Makira est décrit dans la Section III. Le projet pilote proposé est décrit dans la Section IV.

Les étapes suivantes ont été suggérées au cours des réunions avec l'USAID et la DEF :

- Accord et participation des acteurs nationaux et régionaux intéressés par le projet :
  - Rencontre avec le Gouverneur de Toamasina
  - Evaluation des communes intéressées et promotion des PDC (Programme de Développement Communal)
- Identification et discussions avec les partenaires d'exécution concernant l'approche et les responsabilités ;

- Revue des documents existants sur les Acteurs régionaux (ONG, etc.)
- Convocation d'une réunion informelle avec les Agences Nationales et les partenaires d'exécution potentiels suivants (date proposée, semaine du 3 septembre) :
  - MEF
  - Min. Env.
  - ANGAP
  - PAGE
  - WCS
  - ONE
- Conduite d'une "consultation" à Maroantsetra – la nature de la consultation sera déterminée lors de la réunion des partenaires

- Inventaire Rapide de Biodiversité et revue de la littérature ;
- Préparation d'un document de Concept de Projet pour "tâter le terrains" des investisseurs ("activité de sondage de faisabilité et de rentabilité") ;
- Préparation d'un Document de Vente et mobilisation de fonds initiale.

Si l'intérêt initial pour le projet s'avère élevé, alors les étapes supplémentaires suivantes seront recommandées :

- Document de Projet à Pleine Échelle comprenant le Projet Pilote proposé
- Exécution du projet.

2 Executive Summary

Background

PAGE-IRG has conducted an initial feasibility study for utilizing carbon offset financing within the context of the Framework Convention on Climate Change (FCCC) and emerging global carbon markets to help finance conservation in Madagascar. The main objective of this effort is to test the application of the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism (CDM) as a way to attract international investors (private or public) to finance a forest conservation program in Madagascar in exchange for greenhouse gas emissions abatement credits. Feasibility activities to date have included strategic and conceptual discussions with national partners including the Ministry of Water and Forests, ANGAP, and WCS among others. The Maroantsetra region was targeted as an appropriate location to investigate the potential of carbon offset financing for conservation due to the high conservation value of the area, the abundance of non-protected forests and the carbon storage potential of those forests.

A significant constraint on the feasibility of this project has been the July 2001 decision of the Parties to the Kyotio Protocol in Bonn, Germany to consider only reforestation and afforestation as eligible land-use, land-use change and forestry activities to meet emissions reduction targets in the first commitment period (2008-2012) of the Protocol. Deforestation avoidance is therefore not an eligible activity for the first commitment period except in Annex I countries. Although avoided deforestation may be accepted for the second period, because of the longer time horizon, this type of carbon investment will have a lower attractiveness to purely financial investors as compared to other options. The lower financial attractiveness could be compensated for by the interest in corporations and other traditional donors to invest in improved management of the high biodiversity forests of Madagascar.

There is a strong interest in carbon financing for forest conservation and improved forest management at national levels in Madagascar but the need for better information and communication is evident. Two activities are planned to aid Madagascar benefit from the emerging opportunities of the Protocol and the CDM: 1) a workshop on the CDM for national actors and 2) a pilot project to illustrate how the mechanism can work in Madagascar. The creation of a pilot project that will help provide a hands-on experience for Madagascar is one of the main objectives of this project.

Evaluation of Project Alternatives

In order to evaluate the potential for conservation based carbon-offset projects, the project team conducted various activities to generate information on the relevance of various project ideas in the Maroantsetra region. Specific activities included spatial analysis with satellite imagery (with FTM), two over flights with photos, and a site visit to Maroantsetra and some outlying villages. Various potential project ideas were generated through discussions with local economic actors, the regional Water and Forest service, the regional representation for ANGAP (WCS), local government representatives, villagers in the area, and the project team. Project ideas were evaluated in terms of impact on conservation, contribution to economic development, and viability for carbon financing.

Our initial conclusions reflect the important dichotomy between first and second commitment period projects. An ideal pilot project would theoretically benefit from acceptable carbon offsets in the first commitment period since the credits would be easier to market and eventually trade. In light of the Bonn decisions, some activities considered that could benefit from the first commitment period include:

- Reforestation
- Agroforestry
- Natural succession management

These activities have the potential for strong indirect conservation benefits. However, we determined that for the area of Maroantsetra, these projects would not stand alone as acceptable carbon offset projects since they either generate too low levels of carbon to be financially viable or they are of low attractiveness to the regional population.

Some activities that may be valid in the second commitment period include:

- Natural Forest Management
- Conservation – based on avoided deforestation

Although there are financing challenges due to the delayed availability for a market for conservation based carbon credits, there are several reasons why a conservation project is potentially very interesting for carbon offset financing. First, it provides a more direct conservation impact than any of the first-period projects and second, because of the potentially large scale involved, it could generate a significant carbon value. The main challenges for successfully mobilizing carbon financing of a direct conservation project are risk management and marketing strategy.

Geographic Location

To determine the most appropriate place for various activities in the Maroantsetra region, we conducted an extensive investigation of the region's forest cover and land use.

The Maroantsetra area can be divided into five major geographical zones:

- The Masoala Peninsula
- The Masoala and Anjanaharibe-Sud forest corridor
- The Makira Plateau and Anjanaharibe-Sud forest corridor
- The Antainambalana and Andrianofotsy River valleys and the Maroantsetra floodplains
- The coastal strip along the Western shoreline of the Antongil Bay

The Masoala Peninsula is heavily forested and contains the very large Masoala National Park currently managed through a partnership between ANGAP and the Wildlife Conservation Society (WCS).

The Masoala and Anjanaharibe-Sud forest corridor is composed of highly dynamic, cyclone-prone forests under much anthropogenic pressure. This area's long-term existence as a viable biological corridor remains uncertain as there are several areas that risk separation in the next few years.

The Makira Plateau and Anjanaharibe-Sud forest corridor contains one of the largest remaining forest tracks of Madagascar. The core area contains over 150,000 hectares of continuous intact forests with an additional 50,000 hectares of edge matrix.

The Antainambalana and Andranofotsy valleys and the Maroantsetra floodplain constitute the main regional area of paddy rice production – once the third most important region of rice production in

Madagascar. The region also contains large areas of traditional agroforestry systems – hillside cash crop production that includes vanilla, cloves and coffee.

The Western coastal strip along the Antongil Bay is composed of a complex matrix of agriculture land with signs of large-scale degradation and includes an active frontier zone of slash and burn agriculture moving towards the west. This area of active wood exploitation and deforestation is slowly extending into the Makira Plateau along the valleys.

One of the main conservation goals of the region is to maintain the connectivity of the biological corridors among the large tracts of remaining forests. We considered the viability and biodiversity benefits of conducting carbon-financed conservation activities in both forested corridors described above – the Masoala and Anjanaharibe-Sud corridor and the Makira Plateau and Anjanaharibe-Sud corridor.

Some of the challenges of the Masoala to Anjanaharibe-Sud corridor include:

- The forests that comprise the corridor are naturally fragmented due the presence of an extensive river network
- Forest fragmentation is exacerbated by the fact that most river valleys are populated and surrounding hillsides are being systematically encroached by tavy and new riverside rice production
- Much of the area is remote and difficult to access thus increasing the difficulty of market access for Natural Forest Management products
- Most valleys are being systematically encroached by Tavy and new riverside rice production
- Most of the remaining forests are on steep slopes or upper plateaus
- There is lower standing tree biomass as a result of the year 2000 cyclone damage
- There is low natural restoration potential in light of heavy human pressures including slash and burn agriculture and fires.

On the other hand the corridor from the Makira Plateau north to the Anjanaharibe-Sud provides additional opportunities as well as some of the same challenges described above:

- It contains one of the largest stretches of contiguous forest tracks left in Madagascar
- The areas links Anjanaharibe-Sud to the main Eastern forest corridor to the south
- The threats of a broken corridor are relatively manageable if mitigation actions are rapidly conducted
- The zone is expected to have very high biodiversity value although this remains to be confirmed since there are few biological studies of the region.
- The conversion pressures in the west of the zone are relatively moderate and in the east, although the pressures are substantial in the valleys, they are distant from the core areas of the Makira forests.

A rapid assessment of the carbon financing potential for a Makira Conservation Area including the Makira-Anjanaharibe-Sud corridor suggests that there may be substantial financial value that can contribute to a large-scale regional conservation project. The following assumptions and results can be expected:

- Current annual deforestation rate of between 2-3%
- Area size = at least 150,000 ha
- Success rate of intervention cuts annual deforestation by 50%
- Effective area with avoided deforestation per year = (1%) 1500ha

- Value of carbon in year 2013 (counting 12 years) =$27,000,000 (Assuming $10/tC)
- Present Value of carbon in 2002 with discount rate of 15% = $5,046,500

Makira Conservation and Carbon Sequestration Area

Our preliminary conclusion is that carbon offset financing could substantially aid the creation of a large protected area in the Makira plateau through the Makira – Anjanaharibe-sud corridor. Compared to many other projects investigated for the Maroantsetra region, this conservation / carbon project could generate substantial carbon offset financing and would directly impact conservation in Madagascar. The overall goal of the proposed project will be to create a new forest reserve that is managed both for conservation and carbon sequestration objectives. Because the scale of the project is very large (over 150,000 ha of core protected area) a pilot project at a smaller scale will be instigated rapidly and the full project will be developed in parallel. The targeted pilot project will aim to maintain the necessary national and regional momentum to utilize carbon credits for financing the large-scale conservation project, generate complete high quality information on the baseline situation, and test activities planned to reduce leakage throughout the life of the larger project. The pilot project will be targeted at one of the secondary watersheds of the Makira Plateau. The pilot project would be funded either through traditional conservation financing or via an "initial" investment by a potential purchaser of the carbon credits from the larger project.

The main Makira Conservation and Carbon Sequestration Area project is described in Section III. The proposed pilot project is described in Section IV.

The following steps have been suggested from meetings with USAID and DEF:

- Agreement and buy-in from appropriate national and regional actors:
  - Meeting with Governor of Toamasina
  - Evaluation of appropriate Communes and promotion of PDCs "Programme de Développement Communal"
- Identification and discussions with implementation partners on approach and responsibilities
  - Review existing documents on regional Actors (NGOs, etc.)
  - Convene an informal meeting with the following National Agencies and potential implementation partners (proposed date, week of September 3rd):
    - MEF
    - Min Env
    - ANGAP
    - PAGE
    - WCS
    - ONE
  - Conduct a "consultation" in Maroantsetra – the nature of which will be determined at the partners' meeting
- Rapid Biodiversity Inventory and literature review
- Creation of a Project Concept document to "test the waters" for investors ("activité de sondage de faisabilité et rentabilité").
- Creation of a Marketing Document and initial fundraising

If initial interest in the project is strong, then the following additional steps are recommended:

  - Full Project Document including proposed Pilot Project Proposal

- Project implementation

3 Exploration of Options

A. Introduction

To evaluate the multiple options for using carbon sequestration financing for conservation and development activities in the Maroantsetra area we have evaluated the potential impact of various activities in terms of their impact on conservation, economic development, and carbon sequestration value. We also evaluated various potential activities in terms of likelihood of success as determined by both financial criteria and social acceptability. To avoid major bias we employed a scoring methodology in a matrix that is described below. To determine which activities to evaluate, we used information from various documents, meetings with partners at Water and Forests, ANGAP, WCS and WWF and various interviews with local economic operators, local forest agents, the ANGAP/WCS Masoala project and notable individuals in the Maroantsetra region. These discussions were supplemented with two brief visits to areas north of Maroansetra along the Andranofotsy River. Two regional over flights were also used to determine important areas of forest pressure, conservation, and opportunity for the location of pilot and complete projects.

B. Methodological Guidelines

The following list of potential activities was evaluated using a matrix approach:

Sustainable Forestry
- Industrial
- Community
- Individual/ Family

Successional Management
Plantations with Native Species
Plantations of Exotic Species
Agroforestry
- Coffee (Shade-Forest)
- Cloves
- Vanilla (w/ support trees)
- Litchi
- Peppercorns (w/ support trees)
- Essential Oils
- Bananas
- Coconuts
- Palm Oil
- Raffia

Creation of a large Reserve or Park

For each potential activity, the following indicators were scored on a scale of 1-5 with 5 being "very high" and 1 being "very low":

Technical Complexity

Required Technical Input per ha
Required Technical Training per ha
Development Costs
Ease of Access to Markets
Operating Costs per ha
Carbon Monitoring Costs per ha
Economic Benefit
Social Acceptability
Biodiversity Benefit
Watershed Protection Benefit
Soil Protection Benefit
Regional Corridor Protection
Fragmentation Avoidance
Maintenance of Structural Integrity
Legislative Support
Enforcement Costs
Administrative Complexity
Project Success Likelihood
Certifiability for Carbon Offsets
Additionality Issues
Leakage Issues
Additional Funding required

Additional information was described for:
Period of Certifiability – first engagement period or subsequent periods
Scale – total size of area feasible in 15 year life of project
Scale Class – ranked "Scale" based on 1–5 scale
Unit – size of activity unit
Number of units

C. Matrix Results

The Matrix was analyzed by weighing and summing the scores within three categories:

- Carbon Impact – The Carbon Score multiplied by the Size of a feasible project
- Success Likelihood – The Success Score
- Conservation Impact – The Conservation Score

CARBON IMPACT

CARBON IMPACT (C X SIZE)	Carbon Score	Success Score	Conservation Score	Average Score	Size ha	Carbon Impact
Creation of a large Reserve or Park	12	7	61	27	80000	960000
Community Forestry	13	3	45	20	3000	39000
Plantations of Exotic Species	33	39	31	34	1000	33000
Industrial Forestry	3	-16	53	13	10000	30000
Successional Management	16	15	40	24	1500	24000
Individual/ Family Forestry	11	3	46	20	1500	16500
Plantations with Native Species	18	6	32	19	750	13,500
Cloves	25	37	26	29	100	2,500
Vanilla (w/ support trees)	21	28	32	27	100	2,100
Coffee	23	33	35	30	75	1,725
Peppercorns (w/ support trees)	16	18	24	19	75	1,200
Palm Oil	12	7	15	11	100	1,200
Bananas	10	13	17	13	100	1,000
Litchi	19	21	24	21	50	950
Raffia	20	23	24	22	20	400
Coconuts	14	17	13	15	25	350
Essential Oils	12	6	21	13	25	300

SUCCESS LIKELIHOOD

SUCCESS	Carbon Score	Success Score	Conservation Score	Average Score	Size ha	Impact Scale Class
Plantations of Exotic Species	33	39	31	34	1000	69
Cloves	25	37	26	29	100	29
Coffee	23	33	35	30	75	30
Vanilla (w/ support trees)	21	28	32	27	100	27
Raffia	20	23	24	22	20	22
Litchi	19	21	24	21	50	21
Peppercorns (w/ support trees)	16	18	24	19	75	19
Coconuts	14	17	13	15	25	15
Successional Management	16	15	40	24	1500	47
Bananas	10	13	17	13	100	13
Creation of a large Reserve or Park	12	7	61	27	80000	133
Palm Oil	12	7	15	11	100	11
Plantations with Native Species	18	6	32	19	750	37
Essential Oils	12	6	21	13	25	13
Community Forestry	13	3	45	20	3000	61
Individual/ Family Forestry	11	3	46	20	1500	40

Industrial Forestry	3	-16	53	13	10000	53

The reason why exotic plantations ranked the highest in the Success analysis was to due to the fact that very few actors were implicated. In effect, this is a relatively simple activity and less prone to failure. It does not imply that this activity is the most sought after in the region. The reasons that the various forestry activities received such low scores represents the potential challenges for controlled success in these activities in the long term. Industrial forestry ranked the lowest due to our definition based on achieving sustainability certification as proposed in the recently released FSC criteria document for Madagascar.

CONSERVATION IMPACT

CONSERVATION	Carbon Score	Success Score	Conservation Score	Average Score	Size ha	Impact ha	Impact Scale Class
Creation of a large Reserve or Park	12	7	61	27	80000	2133333	133
Industrial Forestry	3	-16	53	13	10000	133333	53
Individual/ Family Forestry	11	3	46	20	1500	30000	40
Community Forestry	13	3	45	20	3000	61000	61
Successional Management	16	15	40	24	1500	35500	47
Coffee	23	33	35	30	75	2,275	30
Plantations with Native Species	18	6	32	19	750	14,000	37
Vanilla (w/ support trees)	21	28	32	27	100	2,700	27
Plantations of Exotic Species	33	39	31	34	1000	34333	69
Cloves	25	37	26	29	100	2,933	29
Peppercorns (w/ support trees)	16	18	24	19	75	1,450	19
Litchi	19	21	24	21	50	1,067	21
Raffia	20	23	24	22	20	447	22
Essential Oils	12	6	21	13	25	325	13
Bananas	10	13	17	13	100	1,333	13
Palm Oil	12	7	15	11	100	1,133	11
Coconuts	14	17	13	15	25	367	15

D. Conclusions and Recommendations

Rice is currently the most important agricultural product in the region as it is in most of Madagascar. Maroantsetra was the third most important rice producing area of Madagascar in the recent past. Currently, however, the area is a net importer of rice. Any development or conservation project in the area will benefit from incorporating issues of increasing rice production. An irrigation project is currently being developed by the local government in collaboration with department of rural infrastructure in Maroantsetra. This project could have significant impacts on regional land use and reducing future forest degradation. Due to the low direct impact of irrigated rice enhancement activities on carbon sequestration we have not evaluated the impact of a large-scale irrigated rice project in our analysis. The amount of information required is beyond the scope of this report but should be considered elsewhere as a complementary activity to those proposed here.

With the help of the matrix described above, there were certain activities that could be discarded for the region in the context of carbon sequestration financing. These activities may be important for the development of the region but they do not meet our criteria for carbon sequestration, economic development and conservation.

Activities not suggested for the carbon sequestration financing in the region:

- Massive plantations of coconuts, palm oil, or exotic tree species may be somewhat interesting on a carbon and development angle but are uninteresting for conservation and have social equality issues – i.e., it will not necessarily assist small farmers who are currently placing pressure on forested areas. Land availability for these kinds of projects only exists far south of Maroantsetra and to the east of Masoala.

- Promotion of individual or community reforestation for wood projects seems to have a low chance of success due to the abundance of trees in the area, the long-term nature of the financial returns, and the relative higher economic value of rice and cash crop production. For example, people would rather plant vanilla, which produces in 3 years than cloves that produce in 7 – regardless of the price differences. Specific forestry products such as house building products could work but more information is required to determine what would work where and how much carbon could be sequestered.

- Sustainable (Certified) Industrial-level forest management has a low chance of success due to the marginal value of forest growth (including massive risks associated with cyclones), the poor access to markets (both locally and internationally), and the high costs of certification. Part of the high cost of sustainable forestry includes the very high cost of building and maintaining forest and access roads in an area of high rainfall, clay soils, and steep topography. Because carbon removed from the forests as wood products has a low chance of being included in the total carbon value sequestered, the value of industrial forestry for carbon would come only from the alternative economic activity provided to the local population as a deforestation avoidance credit. We suggest that sustainable forestry projects should not consider carbon a significant viable financing mechanism. However, if the economics of sustainability certification tips the balance away from sustainable forestry, the carbon offset credits might be a viable way to pay for the incremental costs of certification.

Some activities that could be effective parts of a regional project employing carbon sequestration include the following:

Large-scale conservation projects can provide significant carbon and conservation benefits as well as economic benefits to the regional lowland rice agricultural system. A project that includes Makira and the corridor between Makira and Anjanharibe-Sud is described in detail in Section III.

Cash-crop Agroforestry systems in the region provide stable land-use patterns and could provide a mechanism to reduce agricultural land extension into areas currently forested. The carbon benefits of this type of project are questionable due to various reasons and as such carbon financing alone is unlikely to provide adequate funding. This activity may be most effective if combined with both conservation projects and local forestry projects.

Potential Activity Description: Cash-Crop Agroforestry Systems

Objective: Promote the regeneration of fallow agricultural lands as mixed cash crop forests.

Economic Benefits: Diversification and expansion of export quality revenue sources for remote populations. Reduction of erosion in critical watershed areas around Maroantsetra's major paddy rice production center. Attainment of critical mass for securing regional volume for agricultural export products. Maintain soil nutrients and productivity.

Conservation Benefits: Decrease conversion of primary forest to tavy. Maintain structural diversity within agricultural production systems. Enhancing stabilization of land use in region. Promoting enabling condition for successful region conservation projects (Masoala and Makira).

Carbon Benefits: Conversion of agricultural land into forests based on the definitions forwarded in the Kyoto Protocol. Carbon sequestration through accumulated growth of both ligneous cash crops (Cloves, litchis) and support trees (for coffee, vanilla, and peppercorns).

Community and Individual natural forestry can be used as an additional mechanism to promote the retention of natural forest throughout the region. Current ownership rules, however, do not allow individuals to own forest, and as a result, land ownership only becomes possible through either the purchase of land, inheritance, or the conversion of forests to new agricultural land. As a result, local populations only benefit directly from the regional forests when they are paid by local wood enterprises, when they cut wood for their personal use, or when they convert forest to agricultural land. There are many risks associated with this type of project but the CAF project "Projet Dette Nature" has begun various experimental activities in the Maroansetra region (and elsewhere) and more information on the feasibility and impact of these projects will soon become available. Carbon benefits would result from decreased tavy and economic offsets (decreased leakage from other projects).

Potential Activity Description: Community and Individual Natural Forestry

Objective: Promote natural forest management through the transfer of responsibility and ownership to communities and individuals.

Economic Benefits: Maintenance of economic benefits resulting from wood production, NTFPs, and ecosystem services. Empowering local actors with the ability to benefit financially from rational use of forest resources. (Interpretation: because the local people currently have no motivation not to cut the forest for agriculture.) Provides an alternative means of acquiring land for the future that does not require the conversion of the forests into agricultural land ("Tavy.")

Carbon Benefit: Avoidance of forest conversion at the rate of 2 to 3% annually minus selective wood harvesting.

Conservation Benefit: Reduced fragmentation of primary forest and maintenance of prime habitats for regional biodiversity.

Additional activity includes the promotion of new legislation that allows individual and families to own and manage forest lands that are near of adjacent to their agricultural plots.

Successional forest management on degraded agricultural land is a potentially viable carbon sequestration activity since the land can be considered agricultural (as of 1990), requires relatively minimal financial and technical inputs, and can produce significant amounts of carbon. Some potential risks include ownership issues, the economic attractiveness for the local population and issues of location – not all areas have significant degraded land available.

Potential Activity Description: Successional Forest Management

Objectives: Actively promote the regeneration of natural forests on abandoned agricultural land ("Tavy") in areas of critical forest loss.

Economic Benefits: No direct financial benefits to local population but activity will provide long-term economic benefits to the region through soil stability, watershed maintenance, and the regeneration of various forest products.

Carbon Benefit: This activity provides direct carbon sequestration value through growing forests. Significant attention will be required for leakage avoidance and permanence issues.

Conservation Benefit: Creation of diverse restored habitats relevant for regional biodiversity in areas experiencing accelerated loss of habitat.

Major Risks:
Leakage is a major risk as decreasing the availability of secondary succession for agriculture may encourage people to move into primary forest. Thus, to be successful, this activity must be accompanied with additional development activities. Additionally, the long-term maintenance of the forest estate is uncertain since high quality secondary forest is sought after for tavy rice. Land tenure clarity would assist the success of the system. If farmer's can own forest plots, they will have greater incentive to maintain forests on land.

4 Makira Conservation and Carbon Sequestration Area

Objectives: Create a zone of complete protection for the biodiversity, watershed and corridor conservation in Makira and the corridor between Makira and Anjanaharibe Sud. Reduce deforestation in and around the core zone through a combination of new legislation, increased enforcement, and targeted development activities. Sell the carbon sequestration credits created by avoided deforestation to help finance the overall project.

Main Project Activities:

- Creation of a new conservation area and multiple-use zones
- Facilitate legal enforcement through over flights and close partnerships with the MEF and other enforcement agencies
- Conduct development activities at key locations to minimize leakage and increase overall chances of project success.

Conservation Benefits: Assures the long-term protection of one of the last large areas of Eastern Rain Forest in Madagascar. Avoids the loss of the southern biological corridor of Anjanaharibe-Sud allowing a connection to the remaining eastern forest. Given current knowledge, Makira is likely to maintain some of the highest biodiversity per area in Madagascar.

Carbon Benefits: Securing large standing volume of carbon storage for the long term. Avoiding 1% annual deforestation (actual deforestation is estimated at between 2 and 3%) and burning on a 150,000 ha protected areas will result in at least 1500 ha saved per year or 225,000 tC (assuming 150 tC per ha). At an estimated value of $10 per tC the avoided deforestation could ultimately result in a value of $2.25 million per year that could contribute to the success of the project and provide some compensation to the government and local population. This funding could also be supported by more traditional conservation funding – especially in the early years of implementation. This scenario has multiple assumptions that will be addressed elsewhere – the most important assumption is that avoided deforestation will be accepted as a source of carbon credits in the second and future commitment periods.

Detailed Description:

The Makira plateau has the potential to play an important role in Madagascar's conservation agenda as well as a critical role in the long-term economic development of the Maroantsetra region. The biodiversity of the plateau and the corridor up to Anjanaharibe-Sud Reserve (currently managed by a partnership between ANGAP and WWF) is expected to be among the highest in the country. Indications of the area's biological value includes:

- The region is near the northern limit for *Indri indri*
- It contains the dividing line for *Varecia* subspecies
- It contains the dividing line for *Propithecus diadema diadema* and *Propithecus diadema candidus*
- The northeastern rainforests are known to contain some of the highest plant biodiversity in Madagascar

- The area contains high-quality forests along altitudinal gradients. Such forested gradients are increasingly being ruptured elsewhere in Madagascar and are of utmost important for long-term plant conservation in light of global climate changes
- The region contains a variety of geological formations including an impressive quartz intrusion at its center
- It is one of the largest contiguous areas of eastern rainforest left that is not part of a protected area
- It contains microclimates that range from lowland rainforest, mid-altitude rainforest, and intrusions of azonal rain forest with short stature.

The importance of maintaining the forested zone for the long-term economic development of the region includes:

- Protection of watersheds providing relatively controlled water flow for vast areas of irrigated rice.
- Protection against flooding caused by periodic cyclones and annual heavy rains
- Maintenance of soil fertility for the region as a whole – periodic flooding of rice brings nutrients from the forest into the rice fields
- Promotes the rational use of forests in non-protected areas
- Maintenance of the seed source for future forest regeneration and rehabilitation.

Major Risks:

- Requires agreement with National and Regional Governmental authorities, ANGAP, WCS, and other local partners
- Additional fundraising will be necessary to complement carbon financing
- ANGAP is currently limited in its creation of new parks
- Carbon financing modalities for conservation will only be determined in 2003
- To insure long-term watershed protection of the major rivers, restoration work may be needed in the barren headwater landscapes west of the Makira plateau

Recommended Next Steps:

- Agreement and buy-in from appropriate national and regional actors:
  - Meeting with Governor of Toamasina
  - Evaluation of appropriate Communes and promotion of "Plan de Development Communal" PDC
- Identification and discussions with implementation partners on approach and responsibilities
  - Review existing documents on regional Actors (NGOs, etc.)
  - Convene an informal meeting with the following National Agencies and potential implementation partners (proposed date Week of September 3rd):
    - MEF
    - Min Env
    - ANGAP
    - PAGE
    - WCS
    - ONE
  - Conduct a "consultation" in Maroantsetra – the nature of which will be determined at the partners' meeting
- Rapid Biodiversity Inventory

- Creation of a Project Concept document to "test the waters" for investors ("Sondage").
- Creation of a Marketing Document and initial fundraising

If initial interest in the project is strong, then the following additional steps are recommended:

- Full Project Document including proposed Pilot Project Proposal
- Project implementation

5 Makira Pilot Project Design

Introduction

A pilot project concept is elaborated in this section. Its design is conceptual only and actors working in the region must determine the actual details. The potential long-term site of the Makira Conservation and Carbon Sequestration Area will be situated in the region of upper watersheds. However, substantial pressures from the lower parts of the regional watersheds are expected. Understanding and mitigating these pressures is a required condition to make the future conservation and sequestration project work.

In order to design efficient and acceptable mitigation programs, specific patterns of the pressure and underlying processes must be understood. Furthermore, in order to identify and develop efficient and feasible tools to reduce pressure on the forest we proposed to design a pilot project as a forerunner of the future Makira Project. The proposed pilot project is suggested for a representative, mid-size watershed to the east of the Makira plateau. The Pilot Project activities would be funded for a 3 to 5 year period and the funding could come from either traditional conservation funding or from an advanced investment by a potential purchaser of the carbon credits. The project is also intended to bridge the time between the recent Bonn decisions and the decisions regarding the acceptability of avoided deforestation for the second commitment period of the CDM (2003).

The project would not be conducted as a traditional integrated conservation and development project but as a pioneer carbon offset project for preparing the establishment of a large-scale carbon offset project (Makira) based on deforestation avoidance to be credited during the second commitment period.

Pilot Project Objectives

- Keep the conservation-based carbon offset idea active on regional and national levels in light of the creation of the Makira Conservation and Carbon Sequestration Area for the second commitment period of the Kyoto Protocol.
- Generate comprehensive baseline information required for carbon offset certification based on deforestation avoidance in order to be ready for the second commitment period CDM modalities
- Identify, design and test the most effective development and indirect conservation activities that can be conducted around the future Makira Conservation Area, with emphasis on maximizing carbon sequestration
- Identify sources of leakage and evaluate potential accompanying activities that will effectively minimize leakage in light of stringent carbon sequestration certification requirements

Conceptual Approach

- Creating a large conservation and carbon sequestration area co-financed by carbon offset revenues through deforestation avoidance is a novel concept that needs to be developed

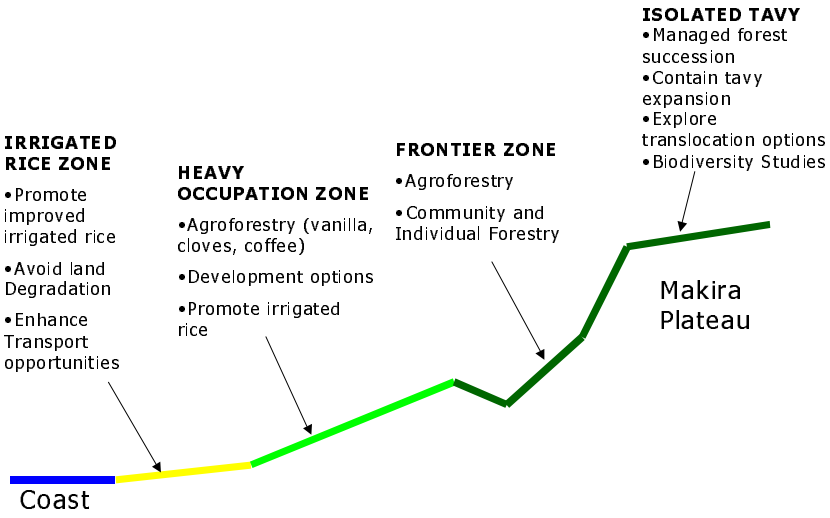
through preliminary explorative activities (learning the science and art of the implementation and management of such a project at the international, national, regional and local levels).

- Exploring the following points in the field would greatly assist with designing such a project:
  a) Effective mechanisms to assure the long-term maintenance of the forest estate;
  b) Identify and secure carbon leakage sources;
  c) Identify, develop and test accompanying development activities that motivate local people to support the goals of the project;
  d) Design and test a simple, efficient and acceptable carbon storage monitoring system;
  e) Promote local participation utilizing existing organizational and community structures;
  f) Guarantee inherent regional (and national) long-term motivation.
- The ideal scale at which the critical issues mentioned above could best be explored is believed to be a mid-sized watershed.
- Given that various types of direct and indirect pressures are acting on different parts of the remaining forest along a watershed gradient (sea level up to the headwaters), it is believed that a watershed is an ideal field-laboratory to identify the critical issues, design mitigation activities and test their effectiveness.
- In general, the lower part of a typical watershed contains anthropogenic landscapes with extended areas of paddy rice whereas the upper part contains primary forests. Along this land-pressure gradient:
  - The lower part is characterized by heavily utilized agricultural land with little forest;
  - The mid-slope by agricultural and agroforestry land with residual forest fragments and;
  - The upper part as tavy frontier in primary forest (see figure below).
- Even though such a spatial partitioning along a watershed gradient is valid for general description, in reality the socio-economic activities along the gradient are intermingled. Activities in the lower part of the watershed trigger chain reactions all the way to the upper watershed, and vice versa (e.g. land tenure issues, immigration issues, population increase issues, wood supply issues, water management issues, market issues, etc.)

Proposed Activities

The list of activities is relatively exhaustive in describing the various options. The actual project proposed will likely only include a reduced subset of the activities listed below.

- A series of targeted activities along the watershed will be developed, implemented and tested. They are summarized in the figure below.



- Promote improved irrigated rice
  - Goal : Reduce pressure on land; drive local economy; create opportunities for people to become more sedentary
  - How : Identify paddy rice land-tenure patterns and processes; identify market and technical shortcomings; design technical mitigation activities with existing actors; promote fund-raising activities for technical assistance; explore possibilities for variety improvements also in light of negative methane emissions

- Avoid land Degradation
  - Goal : Optimize long-term land utilization; create opportunities for people to become more sedentary; educate people that land is not an infinite commodity available in the upper watershed
  - How : Reduce wasteful land-use using appropriate technology soil-conservation programs, develop participative, small-scale anti-erosion measures

- Enhance Transport opportunities
  - Goal : Increase accessibility to regional and national markets
  - How : Identify the logistic bottlenecks; Develop local initiatives for community road creation and maintenance; lobby for road building initiatives if wanted by local comunities

- Agroforestry (vanilla, cloves, coffee)
  - Goal : Increase revenues with cash crop; stabilize land tenure; reduce unwanted prize escalation by intermediate businesses
  - How : Understand how traditional agroforestry systems work; identify biological and socio-economic bottlenecks and analyze why they persist; Diversify products if desired; Explore means to enhance production w/ technical assistance

- Land tenure issues

- Goal : Understand traditional, legal, and future land tenure issues and trends including land-pressure patterns and processes and future land occupation schemes; promote acceptable long-term land-tenure strategies
- How : Identify key actors and create long-term land tenure development strategies with local people; facilitate legal tenure on traditional systems if desired; community and individual land use planning.

- Development options
  - Goal : Identify, design, implement and test small-scale development activities desired by local people
  - How : Identify motivation for changes; work with local people and experiment their own ideas, e.g. micro-irrigation; promote intermediate technology and self-reliance; promotion of the best ideas through local and regional media

- Community and Individual Forestry
  - Goal : Explore the feasibility of the principle of "use it or loose it"; identify mechanisms to secure long-term maintenance of the forest estate; assess risks and propose risk-mitigation activities
  - How : Investigate existing models being implemented elsewhere in the country (e.g. CAF) and conduct local tests; explore the true value of forests in the people's eyes; evaluate the real risks in promoting forest activities and the levels of success; explore alternatives for forest maintenance if the "use it or loose it" model doesn't work, e.g., stringent enforcement or loss acceptance.

- Managed forest succession
  - Goal : Restore forest habitats from low-density agricultural systems (frontier "Tavy")
  - How : Explore the biological and socio-economic bottlenecks through hands-on, small-scale successional projects; investigate leakage in case of local acceptance; explore carbon offset mechanisms to finance restoration through natural successions

- Contain "Tavy" expansion
  - Goal : Reduce forest encroachment in and in the vicinity of the future conservation and sequestration area; identify mechanisms to define and maintain the future boundary of the area;
  - How : Conduct development activities in the lower parts of the watershed and monitor the attractiveness; enforce existing and new legislation with MEF; understand the true economic and cultural rationales for the "Tavy" practice in the region and assess the feasibility to reduce expansion; explore alternatives if containment of forest encroachment doesn't seem feasible, e.g., stringent enforcement or loss acceptance; analyze risks

- Explore translocation options
  - Goal : Reclaim isolated "Tavy" for successional management (see above)
  - How : Conduct development activities in the lower part of the watershed and monitor their impact; enforce existing and new laws and explore the acceptance; monitor leakage (new forest colonization elsewhere); discuss the issue at the regional and national levels

- Conduct state-of-the-art long-term biodiversity assessments and monitoring
  - Goal : Assess biodiversity within the future conservation and sequestration area

- How : Find external funds; design and conduct biodiversity inventories based on local expertise whenever possible; develop local expertise

6 Additional Conservation Opportunities for Carbon

A. Types of viable projects

- Reforestation on partially degraded areas in eastern Madagascar – high rainfall, low population density and access to markets.
- Energy projects where charcoal production is having a heavy impact on natural forests – improved stoves, charcoal production, etc.
- Hydroelectric projects – especially in areas of the east with large rivers and high populations (Toamasina, Antalaha, etc. Electric projects will have an indirect impact on natural forests if associated with changing cooking energy from wood to electric or gas.

B. Additional Issues

- Evaluation of impact of wording and project descriptions (including financing) in the PE3.
- Assist ongoing reforestation and energy projects w/carbon offset information (in association with the Workshop)

II. SUPPORTING DOCUMENTS

Premier Survol de Reconnaissance du 10 Juillet 2001 dans la Région de Maroantsetra

préparé par

Pierre O. Berner et Josiane Rarivoarivelomanana, PAGE

1. Objectifs du Survol

- Estimation régionale de l'état des forêts de la région de Maroantsetra.
- Evaluation de la continuité spatiale des deux corridors forestiers, à savoir: a) Masoala – Bezavona-Atsimo – Besariaka – Anjanaharibe-Sud et, b) Plateau de Makira – Anjanaharibe-Sud.
- Evaluation de l'état des forêts du Plateau de Makira.
- Identification préliminaire des grands massifs forestiers aptes pour le piégeage de carbone.

2. Itinéraire du vol

- L'itinéraire de vol a été préparé à travers une carte composée FTM de la région de Maroantsetra à l'échelle de 1:200 000, ayant comme fonds les données de la carte IEFN.
- Sur cette carte, les lignes et points de repères à être survolés ont été rapportés. Les coordonnées de ces points ont été communiquées au pilote la veille du vol et avec ces données le plan de vol final avec la planification des escales techniques a été établi conjointement.
- Ainsi, le vol de reconnaissance planifié comportait quatre (4) parcours distincts, à savoir :
  1) déplacement Ivato – Mandritsara (ravitaillement d'essence à Mandritsara),
  2) vol de reconnaissance Mandritsara – Plateau de Makira – Anjanaharibe-Sud – Sambava (ravitaillement d'essence à Sambava),
  3) suite du vol de reconnaissance Sambava – Bezavona-Atsimo – Ankarahaka – Maroantsetra (escale pour déposer James MacKinnon),
  4) suite du vol de reconnaissance Maroantsetra – Plateau de Makira – Ivato.

- Dus aux aléas météorologiques, l'itinéraire de vol planifié a été modifié au cours du vol.
- Ainsi, l'itinéraire effectué réellement a été dessiné dans la carte des observations finales. Par conséquent, plusieurs grandes régions n'ont pas pu être survolées comme prévues. Ainsi, il n'est pas prudent de faire des inférences quant à l'état de leurs forêts (voir zone rouge avec point d'interrogation dans la carte des observations).

3. Participants

- Andrew Keck (PAGE)
- Frank Hawkins (PAGE)
- James MacKinnon (WCS)

- Julien Noel Rakotoarisoa (MEF)
- Pierre O. Berner (Consultant PAGE)

4. Approche Méthodologique au Cours du Vol

- Les participants ont réalisé des observations ciblées et géo-référencées et ont rapporté leurs constats directement sur les photocopies de la carte de vol distribuées préalablement.
- Au cours du vol, les changements de parcours improvisés à cause de la nébulosité furent discutés par les participants munis d'intercoms. Après une prise de décision rapide, le nouvel ordre d'approche des points GPS fut communiqué aux participants.
- Tout au cours du vol, les repères et le temps d'approche aux points de repères visés furent annoncés au fur et à mesure du parcours réalisé.
- Des prises photographiques ont été effectuées par Berner et Hawkins. (Une série de photos a été compilée dans un album disponible).
- Suite au vol, un briefing entre les participants a été réalisé et toutes les observations ont été rapportées sur une nouvelle carte (les numéros des photos compilées y figurent également). Cette carte a été scannée et mise au propre par Biodev.

5. Résultats

5.1. Estimation régionale de l'état des forêts de la région de Maroantsetra

- En grande ligne, nous avons constaté que la majorité des forêts se trouvant dans les zones accessibles et semi-accessibles sont dans un état instable. En effet, pratiquement au long de toutes les rivières et tous les cours d'eau des zones basses et du plafond inférieur de la zone de moyenne altitude, la frontière agricole non contrôlée avance en grignotant les forêts résiduelles. Ce processus mène à la formation de grandes étendues de mosaïques forestières-agricoles, dont la gestion future soutenue sera difficile, voir impossible (c'est à dire : situation foncière désespérée, perte de la diversité biologique, réduction dramatique de la biomasse aérienne et du potentiel photosynthétique de la végétation forestière, dégradation des sols, réduction de la potentialité hydrologique des bassins versants, etc.) [voir photos no. 10 à 14, 49 et 50].
- En ce qui concerne les commentaires fais dans le point antérieur, il s'agit notamment de la zone entre Maroantsetra et Besariaka, en excluant une partie de la zone forestière d'Ankarahaka et éventuellement de Bezavona Atsimo, qui n'a pas pu être survolé. En ce qui concerne les régions de Vohitaly et de Haute Rantabe au sud-est de Maroantsetra, il n'est malheureusement pas possible de faire des inférences car elles n'ont pas pu être vérifiée à cause de la couverture de nuages. Une vérification ultérieure sera impérative.
- Il a été constaté que dans ces zones dégradées, il est difficile de trouver des sites attractifs pour l'établissement d'un projet de piégeage de carbone. Même si l'on devait trouver des fragments forestiers suffisamment grands et valables pour la mise en oeuvre d'un projet de piégeage, leur position isolée au sein d'une matrice en dégradation rendrait leur promotion impossible. En effet, il est impératif que le projet pilote de piégeage de carbone soit situé dans une zone forestière qui permet l'établissement d'autres unités de piégeage dans le futur. En outre, il est important que les objectifs de piégeage de carbone soient menés en accord avec des objectifs de conservation de la biodiversité et de protection de bassins-versants. Ceci se réalise mieux dans le cadre de grand massif forestier qui constitue un maillon des grands corridors résiduels de l'Est de Madagascar.

5.2. Evaluation de la continuité spatiale des deux corridors forestiers

5.2.1. Masoala – Bezavona-Atsimo – Besariaka – Anjanaharibe-Sud

- La continuité du corridor entre Masoala et Anjanaharibe-Sud est loin d'être évidente. Entre la région d'Antrafonaomby et la rivière d'Andranofotsy, nous avons constaté que la pression agricole le long des vallées est alarmante, et que les forêts des zones plus isolées ont été sérieusement affectées par les cyclones [voir photos no. 51 à 60]. A certains endroits, 80 à 90% des houppiers des strates forestières supérieures ont été ravagés par le vent, laissant ainsi un haut pourcentage de la forêt en chablis.
- L'effet combiné de l'avancement de la frontière agricole (tavy) et des perturbations cycloniques et dramatiques mène à une déstabilisation générale des forêts. En outre, les hauts taux de bois morts dans les forêts endommagées constituent une vraie poudrière qui ne tardera pas à partir en flamme émergeant des feux incontrôlés de l'agriculture sur brûlis [voir photo no. 48]. En vue de cette situation alarmante, les perspectives futures du corridor sont faibles.
- Dans la région de Besariaka ou le corridor forestier rejoignait Anjanaharibe-Sud, la situation est également instable. Ici, les forêts sont aussi affectées par les cyclones et les vallées envahies par la frontière agricole [voir photos no. 24 à 29].
- N'ayant pas pu survoler la zone de Bezavona-Atsimo, nous ne connaissons pas l'état du corridor dans cette région. En outre, cette zone est de topographie plus élevée et il ne serait donc pas prudent de faire une interpolation à partir des constats réalisés au cours du survol des régions plus basses de Besariaka et d'Antrafonaomby-Sud. Ainsi, une vérification ultérieure sur le terrain s'impose.
- La zone entre Antrafonaomby et la presqu'île de Masoala constitue cependant un grand point d'interrogation de notre survol. Elle devra être visitée par la suite.

5.2.2 Plateau de Makira – Anjanaharibe-Sud

- Le corridor entre le plateau de Makira et de Anjanaharibe-Sud constitue une situation plus prometteuse. En effet, les régions visitées lors du survol démontrent l'existence de grands massifs forestiers contigus tout au long de ce corridor. Cependant, au sud d'Anjanaharibe-Sud que nous avons pu constater l'existence d'un étranglement potentiel en formation.
- Il est à noter que pour des raisons météorologiques, nous n'avons pas pu visiter deux zones importantes situées à proximité des points B1 – B2 – C6 – C7 et D4 – D5 – E8 – E9 – E10 – E11, respectivement. Une visite ultérieure s'impose.
- Du coté Est du Plateau de Makira, nous avons constaté que la zone inventoriée comme forêt dans la carte écologique est vraisemblablement affectée par les pressions anthropiques. Une vérification ultérieure s'impose également.

5.3. Evaluation de l'état des forêts du plateau de Makira,

- Le survol du plateau de Makira nous a surpris en bien. En effet, il existe dans cette région des massifs résiduels de forêt primaire et presque primaire, rares à Madagascar (voir par exemple les forêts de Masoala ou de Mikea).
- Ce constat susmentionné dans le point antérieur est surtout valable dans les zones centrales de moyenne altitude du plateau de Makira. A l'Est, cependant, le long des multiples bassins

versants donnant sur la baie d'Antogila, l'agriculture sur brûlis progresse de façon inquiétante.

5.4. Identification préliminaire des grands massifs forestiers aptes pour le piégeage de carbone

- En grande ligne, nous devons conclure que la zone centrale de la région de Maroantsetra n'est *à priori* pas apte pour l'établissement d'un projet pilote de piégeage de carbone. En effet, la dégradation progressive des forêts due aux effets combinés cycloniques et anthropiques entraîne une situation instable dans le futur.
- Ce constat sus-mentionné dans le point antérieur ne veut pas dire qu'il ne serait pas faisable d'établir un projet pilote de piégeage de carbone au sein de certains massifs forestiers résiduels de la zone centrale. Cependant, le concepte d'une mise en œuvre d'un projet pilote isolé sans vision d'expansion future ne serait pas très attractif. En effet, la promotion du piégeage de carbone dans la zone Est de Madagascar devrait vraisemblablement s'inscrire dans le cadre d'une action régionale et ne devrait pas se réduire au développement d'une action isolée.
- Dans la région Est de Maroantsetra et au Nord-Nord-Ouest du Parc de Masoala il existe, selon ouï-dire, une zone forestière potentielle qui pourrait présenter les conditions requises pour établir un projet pilote de piégeage de carbone. N'ayant pas pu survoler cette zone à haute nébulosité il sera nécessaire de faire une reconnaissance ultérieure.
- En fin de compte, la région qui a retenu notre majeure attention se trouve au long du corridor Makira – Anjanaharibe-Sud. Dans ce corridor, nous avons vu des massifs forestiers qui contiennent d'important taux de biomasse, qui engendrent vraisemblablement une diversité biologique élevée et qui ne jouissent d'aucun statut de conservation spécifique.
- Par contre, nous devons reconnaître que la mise en place d'un projet pilote de piégeage de carbone dans la région centrale du Plateau de Makira présenterait des contraintes logistiques et d'accessibilité majeures. En outre, dus à son élévation et à sa géologie (présence de nombreux affleurements rocheux), les taux de biomasse de ce plateau d'altitude moyenne sont vraisemblablement inférieurs aux taux attendus dans les zones d'altitude plus basses et à sols plus profonds du versant Est du plateau.
- Par conséquent, avant de choisir définitivement la zone apte pour le projet pilote, il est impératif de faire une prospection sérieuse des zones de Vohitaly et de Haute Rantabe. En effet, ces zones pourraient être très prometteuses, à tout point de vue, si leur dégradation anthropique n'est toutefois pas trop avancée.

6. Choix du Site et Recommandations

- Il a été constaté que la dégradation forestière due au grignotage causé par l'agriculture itinérante au long des vallées n'est *à priori* pas significativement différente entre les forêts domaniales et classées. Ceci soulève la question du statut protecteur de la forêt classée en vue d'une mise en marche d'un projet de piégeage au sein d'une forêt classée dans le but d'améliorer sa permanence et viabilité à long terme. Ces questions sur le rôle des forêts classées en vue du choix du site doivent être discutées.
- Dans le cadre des briefings des participants, la question de la faisabilité d'un zonage fonctionnel des forêts classées en vue de la mise en œuvre d'un projet de carbone a été évoquée (par exemple, compartiments forestiers de protection, de piégeage de carbone, de conservation hydrologique, d'aménagement forestier soutenu, de éco-tourisme, etc.). La gestion communautaire de certains de ces compartiments est-elle envisageable ?

- Quant au choix final du site du projet pilote, il est important de trouver un compromis qui satisfasse les objectifs socio-économiques de développement régionaux comme les objectifs de conservation. En effet, il est impératif d'explorer toutes les possibilités de contribuer au développement participatif rural à travers la mise en œuvre d'un projet de piégeage de carbone. Ainsi, peut-on trouver une participation rurale de groupes locaux qui se qualifient pour des approches GCF ou GELOSE ? Quels seraient les mécanismes envisageables de répartition locale des bénéfices résultant de l'opération de piégeage ?
- En raison des bénéfices potentiels de conservation de la diversité biologique par la mise en œuvre de projets de piégeage, il reste à analyser si l'ANGAP doit être inclus dans le processus de mise en route du projet pilote ? En plus, est-ce qu'un projet de piégeage pourrait-il bénéficier d'un statut particulier de protection et entrer ainsi dans le réseau des AP part le biais d'un autre type de financement ? A quel point cette approche influencerait-elle le choix du site ?
- Y a-t-il d'autres partenaires qu'il faudrait inclure dans le processus du choix final du site d'emplacement du projet pilote ? Ces partenaires potentiels pourraient-ils apporter une vision nouvelle et bénéfique dans la phase actuelle de conceptualisation du projet ?
- En ce qui concerne la suite de la reconnaissance de la zone, il est impératif de réaliser un survol additionnel. Au cours de celui-ci, il sera nécessaire de visiter les zones masquées par la nébulosité au cours du premier vol. Ceci comprend les zones suivantes, en ordre de priorité :
  - Haute Rantabe et Vohitaly;
  - Bezavona-Atsimo;
  - Zone au Nord-Nord-Ouest de Masoala (points J6-J7-J8-K1-K2-K3);
  - Zone comprise par les points D4-D5-E8-E9-E10-E11);
  - Zone comprise par les points B1-B2-C6-C7.
- En se basant sur l'expérience acquise au cours du premier vol, il sera nécessaire de redéfinir les objectifs principaux et l'approche méthodologique du prochain survol visant ainsi à fournir les éléments manquant pour effectuer le choix final du site.

.

Compte Rendu de la Réunion du 8 Août 2001
Premier Survol de Reconnaissance dans la Région de Maroantsetra

avec le

Directeur Général du Ministère des Eaux et Forêts
Madame Fleurette ANDRIANTSILAVO

préparé par

Pierre O. Berner, PAGE

1. Participants

- Frank Hawkins (PAGE)
- Julien Noël Rakotoarisoa (MEF)
- Pierre O. Berner (Consultant PAGE)
  [Andrew Keck PAGE), absent]

2. Compte Rendu

Mme le Directeur Général a ouvert la session et a confirmé la réception des documents envoyés par PAGE : "Debriefing du Survol" et sa collection de photos.

Frank Hawkins a enchaîné avec la récapitulation des objectifs du survol :

- Estimation régionale de l'état des forêts de la région de Maroantsetra.
- Evaluation de la continuité spatiale des deux grands corridors forestiers regionaux.
- Evaluation de l'état des forêts du Plateau de Makira.
- Identification préliminaire des grands massifs forestiers aptes pour le piégeage de carbone.

Se basant sur les cartes de vol fournies, Frank Hawkins a récapitulé l'itinéraire du vol en quatre parcours distincts tel qu'il à été réalisé malgré la nébulosité.

1) Ivato – Mandritsara pour ravitaillement d'essence;
2) Reconnaissance du Plateau de Makira – Anjanaharibe-Sud – Sambava;
3) Reconnaissance de Sambava – Bezavona-Atsimo – Ankarahaka;
4) Reconnaissance du Plateau de Makira – Ivato

Ensuite, Frank Hawkins/Pierre O. Berner ont résumé lesconstatations faites, à savoir :

- La majorité des forêts se trouvant dans la région centrale au nord de Maroantsetra sont dans un état instable.

- Il est difficile de trouver des sites attractifs pour l'établissement d'un projet de piégeage de carbone dans la région centrale au nord de Maroantsetra.
- La continuité des deux grands corridors forestiers régionaux est loin d'être évidente, notamment celui de l'Est (entre Masoala et Anjanaharibe-sud).
- Entre Masoala et Anjanaharibe-sud (corridor Est), la pression agricole le long des vallées est forte et les forêts des zones plus isolées ont été sérieusement affectées par les cyclones.
- Dans certains endroits, 80 à 90% des houppiers des strates forestières supérieures ont été ravagés par le vent, laissant ainsi un haut pourcentage de la forêt en chablis.
- L'effet combiné de l'avancement de la frontière agricole (tavy) et des perturbations dramatiques des cyclones laisse entrevoir une déstabilisation générale des forêts du corridor Est.
- Le corridor entre le plateau de Makira et de Anjanaharibe-Sud constitue une situation plus prometteuse.
- Au sud d'Anjanaharibe-Sud il existe un étranglement potentiel en formation.
- Le survol du plateau de Makira était impressionnant, car celui-ci contient des massifs résiduels de forêt primaire et presque primaire rares à Madagascar.

Madame le Directeur Général s'est beaucoup intéressée aux conclusions/constatations concernant la destruction des forêts due aux cyclones.

- Elle pense qu'il est nécessaire pour la Direction de connaître l'étendue de ces dégâts et de faire un suivi écologique de l'évolution de ces forêts dans le futur.

Madame le Directeur Général a en outre apprécié la valeur informatique de la collection photographique présentée.

Frank Hawkins a offert de faire parvenir un double de la collection photographique du vol (125 photos) à la Direction. Pierre O. Berner est invité à compiler cet exemplaire.

Frank Hawkins a donné les conclusions prises quant à la sélection des sites potentiels de piégeage :

- La zone centrale de la région au nord de Maroantsetra n'est pas très apte pour l'établissement d'un projet pilote de piégeage de carbone.
- Dans la région Est de Maroantsetra, au Nord du Parc de Masoala, il existe peut-être une zone forestière potentielle pour établir un projet de piégeage qu'il sera nécessaire de visiter au cours de la prochaine reconnaissance.
- En fin de compte, la région qui a retenu notre majeure attention se trouve le long du corridor Makira – Anjanaharibe-Sud.
- La Forêt Classée de Haute Rantabe pourrait être très prometteuse, et une reconnaissance s'impose.

3. Sujets Discutés Librement

- La question sur le statut de la forêt classée, en vue d'une mise en marche d'un projet de piégeage au sein d'une forêt classée a été soulevée par Frank Hawkins.
- Madame le Directeur Général a expliqué que l'idée du législateur, qui a mis en place le système des forêts classées en 1950, consistait à mettre en réserves certaines forêts en vue d'exploitations forestières futures (obtenir les diamètres commerciaux). Madame le Directeur Général a ensuite expliqué que la protection hydraulique (château d'eau) était une autre raison de classer les forêts, notamment dans les parties hautes des bassins versants.

- En vue de cette réalité historique, Madame le Directeur Général a constaté que le statut des forêts classées, tel que nous l'avons hérité, devra être adapté aux nouvelles réalités forestières de Madagascar, surtout celui envisagé par le projet de Zonage Forestier. L'adaptation de la législation devra cependant créer des ouvertures pour la mise en œuvre de projets de piégeage et de conservation dans le futur. On a également noté qu' une proposition de stockage de carbone dans la région devrait tenir compte des autres stratégies proposées, surtout la proposition dans le PlanGRAP (ANGAP) d'une aire protégée du réseau national dans la région de la Forêt Classée de Makira.
- Quant au choix final du site du projet pilote, Frank a suggéré qu'il est important de trouver un compromis qui satisfasse les objectifs socio-économiques de développement régionaux comme les objectifs de conservation. Madame le Directeur Général a pensé qu'il est impératif de choisir une gamme de sites potentiels en fonction des critères établis par les scientifiques de l'équipe. Le choix final entre ces sites potentiels reviendra aux autorités locales qui discuteront leurs points de vue avec l'équipe. Cette suggestion vise à fomenter la participation et motivation des autorités et des communautés locales.
- Il a paru primordiale qu'un suivi de l'état de la forêt au nord de Maroantsetra soit mis en place. On a signalé que le WCS fait une étude dans le PN Masoala, et que des études complémentaires pourraient être lancées en dehors du Parc.

4. Conclusion de la Réunion

Les étapes à poursuivre sont les suivantes ;

- Un survol additionnel, surtout dans les zones masquées par la nébulosité au cours du premier vol. Ceci comprend les zones suivantes, par ordre de priorité :
  - Haute Rantabe et Vohitaly;
  - Zone au Nord-Nord-Ouest de Masoala (points J6-J7-J8-K1-K2-K3);
  - Bezavona-Atsimo;
  - Zone comprise par les points D4-D5-E8-E9-E10-E11);
  - Zone comprise par les points B1-B2-C6-C7.
- Liaison avec les délégations du Ministère des Eaux et Forêts locaux et régionaux, et partenaires techniques (surtout WCS) pour lancer l'organisation d'une réunion de choix de site

5. Constat Postérieur à la Réunion

- La question sur les partenaires potentiels que l'on pourrait inclure dans le processus du choix final du site d'emplacement du projet pilote (surtout l'ANGAP) n'a pas été posée et devrait être abordée après le retour de Andrew Keck.
- Malgré cette lacune, la réunion a été très constructive et bénéfique. PAGE adresse ses remerciements à tous les participants !

Deuxième Survol de Reconnaissance du 16 Août 2001 dans la Région de Maroantsetra

préparé par

Pierre O. Berner, PAGE

1. Objectifs du Survol

- Donner suite à la manifestation formulée au cours de la réunion du 8 août 2001 de réaliser un survol additionnel pour visiter les zones masquées par la nébulosité au cours du premier vol. Il s'agit notamment des zones suivantes, en ordre de priorité :
  - Haute Rantabe et Vohitaly;
  - Zone au Nord-Nord-Ouest de Masoala (points J6-J7-J8-K1-K2-K3);
  - Bezavona-Atsimo;
  - Zone comprise par les points D4-D5-E8-E9-E10-E11;
  - Zone comprise par les points B1-B2-C6-C7.
- Compléter l'estimation régionale de l'état des forêts de la région de Maroantsetra.
- Compléter l'évaluation de la continuité spatiale des deux corridors forestiers, à savoir: a) Masoala – Bezavona-Atsimo – Besariaka – Anjanaharibe-Sud et, b) Plateau de Makira – Anjanaharibe-Sud.
- Evaluation de l'état des forêts de Makira non survolées au cours du premier vol.
- Analyse vidéo de l'utilisation des terres au long de quatre bassins versant ciblés (Rantabe, Antainambalana, Andranofotsy et celui caractérisé par la ville de Mahalevona à l'Est de Maroantsetra (rivière sans nom)). *{Notons que ce projet vidéo ne forme pas une partie intégrante des activités du projet de piégeage de carbone et que par conséquent les constats de cette analyse ne seront pas rapportés dans ce document. La cassette vidéo sera néanmoins mis à disponible pour le projet carbone.}*

2. Itinéraire du vol

- L'itinéraire de vol a été préparé à travers la même carte utilisée au cours du premier survol et en se basant sur le même réseau de points de repères GPS (voir rapport "Debriefing du Survol de Reconnaissance du 10 Juillet 2001").
- Un itinéraire complétant le premier vol a été établi par Berner, Meyer et Brand, visant à rendre visite aux zones non survolées au cours du premier vol et à suivre quelques grands cours d'eau pour l'analyse vidéo des bassins versant.
- Les coordonnées des points GPS ont été communiquées au pilote la veille du vol et avec ces données le plan de vol final avec la planification des escales techniques a été établi conjointement.
- Ainsi, le deuxième vol de reconnaissance a été conçu en trois parcours distincts, à savoir :

5) Déplacement Ivato – Zahamena – Makira (prise de quelques photos ciblées de caractérisation pour le projet IRG/PAGE de changement de couverture forestière dans la région de Varahina au sud de Zahamena).
6) Vol de reconnaissance des points non survolés du Plateau de Makira, survol de la partie inférieure de la rivière du Rantabe, survol des points non survolés de la partie centrale des forêts domaniales du corridor entre Makira et Anjanaharibe-Sud et survol de la rivière d'Antainambalana (à partir de la lisière forestière à l'Est d'Andranomena jusqu'à Maroantsetra) et ravitaillement d'essence à Maroantsetra.

- Suite du vol de reconnaissance en longeant la rivière de l'Andranofotsy en amont jusque dans son bassin versant supérieur, survol de la zone non survolée de Bezavona-Atsimo, survol de la zone non-survolée au nord de la langue ouest du Parc National de Masoala, survol de la rivière d'Antanambao en aval et retour à Maroantsetra (escale pour déposer l'équipe de travail pour la visite sur terrain).
- Dus aux excellentes conditions météorologiques, l'itinéraire de vol planifié a pu être réalisé dans son intégrité. En outre, le trajet de vol a également été marqué sur la carte des observations finales (qui complète d'ailleurs la carte du premier vol. Par conséquent, la majorité des grandes régions pas survolées au cours du premier vol ont pu être visitées comme prévues.

3. Participants

- Philibert Rarivomanana (Directeur Planification MEF)
- David Meyers (Consultant PAGE)
- Jurg Brand (Consultant PAGE)
- Bernard Randrianarisoa (PAGE)
- Pierre O. Berner (Consultant PAGE)

4. Approche Méthodologique au Cours du Vol

- L'approche méthodologique utilisée au cours du premier vol c'est avérée valable et à été reprise pour le deuxième vol (pour une description des détails méthodologiques voir rapport "Debriefing du Survol de Reconnaissance du 10 Juillet 2001").
- Des prises photographiques ont été effectuées par P. Berner. Ainsi, cette nouvelle série de photos complétera l'album compilé après le premier vol. Toutes ces photos seront remises à la Direction Générale du Ministère des Eaux et Forêts conformément à la décision formulée dans le compte rendu de la réunion du 8 août 2001).
- Suite au vol, un briefing entre Meyer et Berner a été réalisé et toutes les observations ont été rapportées sur la carte du premier survol (les numéros des nouvelles photos y figurent également). Cette carte complémentaire a été mise au propre par BIODEV et constitue une synthèse des deux survols.

5. Résultats

5.1. Haute Rantabe et Vohitaly : Estimation sommaire de l'état des forêts

- En grande ligne, nous avons constaté que la majorité des forêts se trouvant dans l'axe du système fluvial Andohalo-Mandremoka-Rantabes sont dans un état de dégradation avancée. En effet, la frontière agricole incontrôlée entraîne un grignotant des forêts résiduelles au long de toutes les grandes rivières et tous les cours d'eau principaux de ce grand bassin versant qui traverse les massifs forestiers au sud de Makira. Ce processus mène à la formation de grandes étendues de mosaïques de "tavy".
- Ainsi, nous devons affirmer qu'aujourd'hui le grand corridor de la forêt pluviale de la côte Est de Madagascar est pratiquement déjà sectionné au long de l'axe fluvial Andohalo-Mandremoka-Rantabes [voir photos no. 126, 156 à 172].
- A l'Est de la ligne de vol C3-C2-C1, la Haute Rentabe est dominée par des paysages qui se caractérisent par une matrice forestière-agricole ("tavy) active. La frontière agricole avance rapidement au long des vallées à orientation est-ouest [voir photos 154 et 155].
- Ce dernier constat est également valable pour la ligne de vol E1-E2-E3-E4-E5,E6-E7 jusqu'à la foret classée de Vohitaly [voir photo 173 à 177].

- Il a été constaté que dans ces zones dégradées susmentionnées, il est difficile de trouver des sites attractifs pour l'établissement d'un projet de piégeage de carbone. Même si l'on devait trouver des fragments forestiers suffisamment grands et valables pour la mise en oeuvre d'un projet de piégeage, leur position au sein d'une matrice en dégradation active rendrait leur stabilisation impossible.
- Le cœur de la forêt classée de Vohitaly constitue encore un noyau de forêts primaires et presque primaires intact [voir photos 178 et 179]. L'état de conservation de la forêt de Vohitaly et vraisemblablement dû à la topographie très accidentée. Néanmoins, le grignotage au long des pentes est actif [voir photos 177 et 179].
- Vraisemblablement, la forêt classée de Vohitaly constitue un îlot trop restreint et isolé pour la mise en œuvre d'un projet de conservation et de piégeage en soit. Cependant, ce massif forestier résiduel pourrait constituer une zone idéale pour la mise en place de systèmes d'aménagements soutenus en vue des activités existantes d'exploitations forestières traditionnelles qui malheureusement entraînent une perte de la forêt.

5.2. Zone Nord-Nord-Ouest de Masoala (Points J6-J7-J8-K1-K2-K3) : Estimation sommaire de l'état des forêts

- La continuité du corridor forestier Masoala-Anjanaharibe-Sud dans la région comprise entre les points J4 à J8 et K1 à K3 est loin d'être évidente. Dans cette région nous avons constaté que la pression agricole le long des vallées est alarmante et que les forêts des zones plus isolées ont été sérieusement affectées par les cyclones [voir photos 258 à 274]. A certains endroits de crêtes, plus de 90% des houppiers des strates forestières supérieures ont été ravagés par le vent, laissant ainsi un haut pourcentage de la forêt en chablis.
- L'effet combiné de l'avancement de la frontière agricole ("tavy") et des perturbations cycloniques mènera certainement à une déstabilisation générale des forêts. En vue de cette situation alarmante, les perspectives futures du corridor sont faibles.

5.3. Bezavona-Atsimo : Estimation sommaire de l'état des forêts

- A l'Ouest de la forêt classée de Bezavona-Atsimo, entre les points H6 et H7, nous avons constaté que la pression agricole est substantielle le long des vallées.
- En effet, dans la zone comprise entre les points H6 à H7 et G3 à G4, la continuité du corridor forestier Masoala-Anjanaharibe-Sud n'est ainsi plus vraiment assurée. Dans cette région, la pression agricole le long des vallées est active et le risque que les défrichements au long des deux bassins versants opposés (nord et sud) se rejoignent dans un avenir immédiat est éminent [voir photos 244 à 246].
- Entre les points H6 à H4 et J5, la situation n'est guère plus rassurante en ce qui concerne les bassins versants visibles se déversant vers le sud. En effet, là aussi l'intrusion des "tavy" prends le dessus au long des vallées. En outre, dans toute la région de Bezavona-Atsimo les dommages cycloniques sont substantiels et comme ailleurs, l'effet combiné de l'avancement de la frontière agricole ("tavy") et des perturbations cycloniques mènera vraisemblablement à une déstabilisation générale des forêts. Ainsi, dans cette partie, la stabilité écologique du corridor forestier Masoala-Anjanaharibe-Sud doit être caractérisée comme labile.

5.4. Zone comprise par les points D4-D5-E8-E9-E10-E11 : Estimation sommaire de l'état des forêts

- Les forêts dans les zones au nord du plateau de Makira qui s'étendent en direction d'Anjanaharibe-Sud constituent encore une situation forestière prometteuse. En effet, les régions visitées lors du deuxième survol (boucle reliant les points E8-E9-E10-E11-D4 et retour à E10) comportent toujours d'important massifs forestiers contigus [voir photos 187 à 206].
- Dans cette région du corridor, nous avons remarqué que la pression forestière dans les zones frontalières ouest est moins alarmante qu'ailleurs autour du massif de Makira (par contraste : zones Est du Haute Rentabe).

Cependant, le phénomène de grignotage à l'ouest ne doit pas être sous-estimé pour autant [voir photos 198 à 201]. Les patrons et taux de grignotages devront être surveillés avant de supposer que ces frontières sont stables.

- En général, nous avons constaté que dans cette région du corridor les effets cycloniques sont clairement plus prononcés que plus au sud dans le corridor. En effet, les glissements de terrain en forêts primaire et les ravinements par suite aux pluies torrentielles sont impressionnants [voir photos 193 à 197].
- Il est également intéressant de constater qu'en fonction du régime des cyclones qui caractérise toute la région nord-est de Madagascar, les forêts sont très dynamiques (stratifications verticale et horizontale hétérogènes dues aux chablis, ouverture de la canopée, forte présence de plantes pionnières heliophytes dans les trouées). Ceci a des répercussions sur les taux de carbone sur pieds, un enjeu qu'il faudra vraisemblablement analyser par la suite.

5.5. Zone comprise par les points B1-B2-C6-C7 : Estimation sommaire de l'état des forêts

- Les zones ouest et nord du plateau de Makira se caractérisent par la présence de massifs forestiers contigus encore très intacts et prometteurs. En effet, les régions visitées lors du deuxième survol (boucle en direction ouest après le point A3 reliant par la suite les points A4-B2-B1-C7 et C6) comportent toujours d'importants massifs forestiers [voir photos 134, 139 à 144, 147 à 151].
- Cependant, la pression forestière dans les zones frontalières ouest est réelle et le grignotage ne doit pas être sous-estimé [voir photos 135 à 138 et 144 à 146]. Les patrons et taux de grignotages devront donc être surveillés avant de faire des inférences sur la stabilité des lisières forestières, comme suggéré d'ailleurs dans le point antérieur (voir titre 5.4. Zone comprise par les points D4-D5-E8-E9-E10-E11).
- En outre, il existe dans cette zone vraisemblablement des chemins qui relient les parties à l'ouest du corridor forestier avec celles situées à l'Est, jusqu'à Maroantsetra d'ailleurs! Au long des ces chemins et vallées empruntées par les mouvements de personnes et par la transhumance nous avons constaté l'existence de réseaux linéaires d'implantation de "tavy" [voir photos 143 et 148 à 151]. A en juger d'une appréciation aérienne rapide, il s'agit vraisemblablement de systèmes traditionnels avec la sur-implantation de systèmes plus récents.
- En outre, il existe dans cette région, comme ailleurs à Makira, des massifs forestiers à structure plus dense et à canopée plus basse. Ces formations doivent être interprétées vraisemblablement comme des forêts azonales sur intrusions ultrabasiques formant des plateaux caractéristiques avec des propriétés pédologiques et des régimes hydriques particuliers [voir photo 152]. Ces forêts comportent des taux de carbone sur pieds vraisemblablement pas représentatifs pour la zone.

6. Conclusions et Recommandations

- En tenant compte des bénéfices potentiels de conservation de la diversité biologique par la mise en œuvre de projets de piégeage, il est évident que le grand massif forestier du plateau de Makira avec son extension nord, formant le corridor biologique envers Anjanaharibe-Sud, constitue une grande région très attractive pour la mise en œuvre d'un projet combiné de conservation et piégeage.
- Par contraste et dû aux impacts combinés de la dégradation naturelle et anthropique, le grand corridor forestier Masoala-Anjanaharibe-Sud constitue une alternative de projet de conservation et piégeage nettement moins attractif. En plus et en tenant compte des réalités, nous craignons qu'il soit difficile d'assurer l'intégrité de ce corridor biologique dans le futur.
- En se basant sur les connaissances globales de la région de Maroantsetra acquises au cours des deux vols de reconnaissance, nous pensons qu'il est maintenant possible de choisir un emplacement pour formuler une proposition préliminaire de projet de conservation et de piégeage pour la région de Maroantsetra.

- Nous recommandons toutefois qu'une équipe PAGE se rende à Maroantsetra pour faire une série de discussions du style brainstorming avec les personnes clé de la région et de réaliser en outre quelques excursions sur le terrain avant de procéder à la rédaction d'une proposition préliminaire de projet.

Région de Maroantsetra: Carte des Survols de Reconnaissances du 10 Juillet et 16 Août 2001

Réunion d'état d'avancement du projet pilote de piégeage de carbone à Maroantsetra

Procès Verbal

Date: 5 Septembre 2001
Lieu: Direction Générale des Eaux et Forêts
Président de séance: Mme Fleurette Andriantsilavo, Directeur Générale, MEF
Institutions représentées: MEF, ANGAP, WCS, ONE et PAGE

Objectifs de la réunion:

1. Communiquer à certains partenaires techniques du MEF l'état d'avancement des études de faisabilité pour monter un projet de valorisation des forêts humides de l'Est à travers la « vente » de carbone piégé.
2. Proposer aux partenaires techniques une stratégie pour les prochaines étapes et demander leurs avis sur la stratégie.

Les points saillants discutés

- Le Directeur Générale a rappelé que l'objectif de ce projet pilote est d'étudier, en collaboration avec PAGE, la possibilité de vendre le stock de carbone dans les forêts naturelles pour financer la conservation. Le projet cherche à valoriser directement les forêts tout en assurant leur protection à long terme afin de contribuer à la conservation de la biodiversité. L'approche est d'appliquer les principes développés dans le Protocole de Kyoto de 1997.

- Une réunion à Bonn, Allemagne en juillet 2001, des Parties à la Convention sur les Changements Climatiques a largement modifié le contexte de base pour cette activité.
  - 178 pays ont décidé d'adopter et de ratifier le Protocole de Kyoto et ses mécanismes d'application dont, entre autres, le Mécanisme de Développement Propre (MDP).
  - Les actions de gestion et de conservation des forêts ne sont pas éligibles dans le MDP pour la première période d'engagement des parties (2008 à 2012).
  - Sont plutôt éligibles d'autres formes de création des puits de carbone sont éligibles dont le reboisement et le boisement.
  - Les parties re-examineront en novembre 2002 l'éligibilité des actions de conservation et de gestion des forêts pour la deuxième période d'engagement qui commencera en 2013. À cause de ce délai jusqu'à 2013 pour l'inclusion des activités de conservation, le projet devient moins rentable.

- Une mission de deux consultants internationaux en août a permis d'avancer les réflexions sur la faisabilité de ce projet et de prendre en compte des contraintes imposées par les décisions prises à Bonn. La mission a compris un survol des forêts de la région, une visite avec les autorités et projets basés à Maroantsetra, et multiples consultations techniques à Antananarivo. Les conclusions et recommandations de la mission ont fait l'objet d'une présentation à l'équipe du MEF. Le rapport de mission inclut une analyse des options pour localiser le projet, de la faisabilité des activités possibles à poursuivre, et du potentiel financier du projet.

- Le Directeur Général a proposé de poursuivre la stratégie recommandée dans le rapport des consultants. Au niveau stratégique il est proposé de localiser le projet dans les forêts à l'ouest et nord-ouest de Maroantsetra. Cette région consiste à un corridor forestier entre la réserve d'Anjanaharibe-Sud et la forêt classée de Makira, la FC de Makira et les morceaux de FC au sud de Makira. Les éléments de la stratégie ont fait l'objet de discussion par les participants.

- Le représentant de WCS a confirmé leur intérêt de participer à la formulation et contribuer au financement de ce projet.

- Le représentant de l'ANGAP a fait remarquer que le Makira figure dans le PlanGRAP comme une priorité de conservation à Madagascar. Mais l'ANGAP, pour le moment, n'a pas les ressources financières nécessaires pour la création d'une nouvelle aire protégée dans la forêt de Makira.

Les décisions prises

1. Le choix du corridor du Makira-Anjanaharibe Sud comme site pilote pour le piégeage de carbone sera retenu.
2. Le rapport des consultants en version anglaise sera transmis aux participants à la réunion. Le Résumé Exécutif du rapport sera traduit en français et diffusé.
3. Un dossier complet sera préparé pour diffusion aux partenaires et bailleurs de fonds, incluant le rapport de mission, les rapports des deux survols, les résultats d'un atelier de réflexion en juillet, et les PVs des réunions stratégiques.
4. Les techniciens de WCS et PAGE proposeront un document de mise en œuvre des prochaines étapes. Il est prévu parmi les activités à poursuivre :
    - la réalisation d'une traversée du corridor par une équipe multi-disciplinaire pour collecter des informations provisoires sur la biomasse et sur la biodiversité des forêts,
    - une analyse de la déforestation dans la région à partir des images satellites,
    - la préparation d'un dossier préliminaire qui décrit la région en termes économiques, les menaces sur les forêts, la déforestation, l'importance en biodiversité et les risques et potentiels en termes de piégeage de carbone.

    Le budget estimatif pour la conduite de ces activités tiendra compte des appuis que PAGE et WCS peuvent respectueusement mobiliser.
5. Le dossier sera préparé pour être exploité lors d'un atelier du 15 au 19 octobre sur le Mécanisme du Développement Propre. Les données feront l'objet d'une simulation durant cet atelier.

6. Suite à cet atelier, une équipe préparera un dossier révisé. La date cible pour le dossier est avant la prochaine réunion des Parties à la Convention à Marrakech en novembre 2001. Le dossier sera confié au Représentant du Ministère de l'Environnement qui ira à Marrakech pour faire connaître les efforts en cours à Madagascar.

De nombreuses questions restent, notamment, concernant le dispositif institutionnel. Mais il a été reconnu que le dossier sus-mentionné sera nécessaire afin de définir ce dispositif. L'objectif intermédiaire recherché est de mobiliser des fonds de relais pour l'année 2002 pour approfondir la préparation du projet. L'approche pour cette recherche de fonds sera identifiée avant le départ du Ministère de l'Environnement à Marrakech.

Une prochaine mission de l'expert international est prévue vers mi- ou fin octobre. L'expert appuiera l'équipe technique sur le montage du dossier final et le plan de « marketing » de ce dossier.

Le Président de séance

ANDRIANTSILAVO Fleurette

III. ANNEX

Photo numbers refer to the numbers on the map at the end of the report.

Plateau Makira Sud. Forêts primaires sur collines ondulées (vue direction nord)
Makira Plateau South. Primary forests on rolling hills (northern orientation) (Picture P. Berner)

Plateau Makira Est. Forêts primaires sur plateau (vue en direction ouest)
Makira Plateau East. Primary forests on (mesa-like) plateau (western orientation) (Picture P. Berner)

Plateau Makira. Biomasse sur pieds avec taux de carbone piégé considérables
Makira Plateau. Standing biomass with substantial levels of stored carbon (Picture P. Berner)

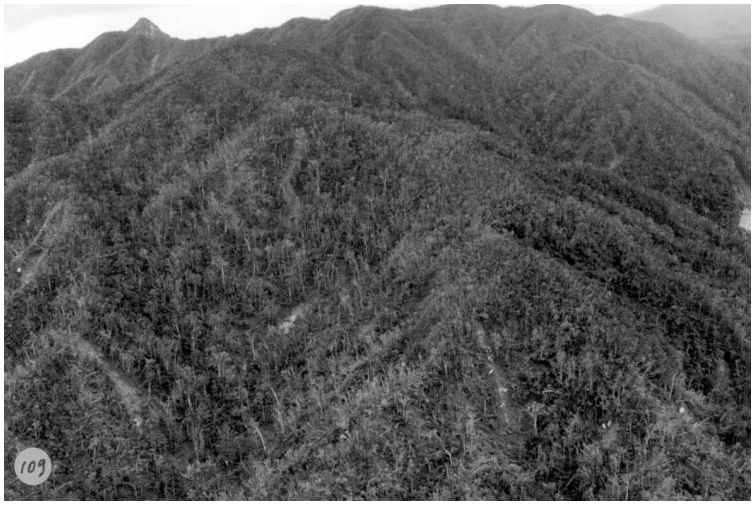
Plateau Makira Sud. Avance des « tavy » au long des vallées orientées d'est en ouest
Makira Plateau South. « Tavy » frontier creeping along the east-west oriented valleys (Picture P. Berner)

Plateau Makira Sud. Coupure du corridor forestier ouest au long de la vallée Rantabe
Makira Plateau Sout. Western corridor cutoff through creeping « tavy » frontier along Rentable valley (Picture P. Berner)

Plateau Makira Ouest. Lisière : Conversion par brûlis des forêts et des crêtes en pâturages
Makira Plateau West. Forest edge zone : hill-top forest conversion for pasture through slash an burn
(Picture P. Berner)

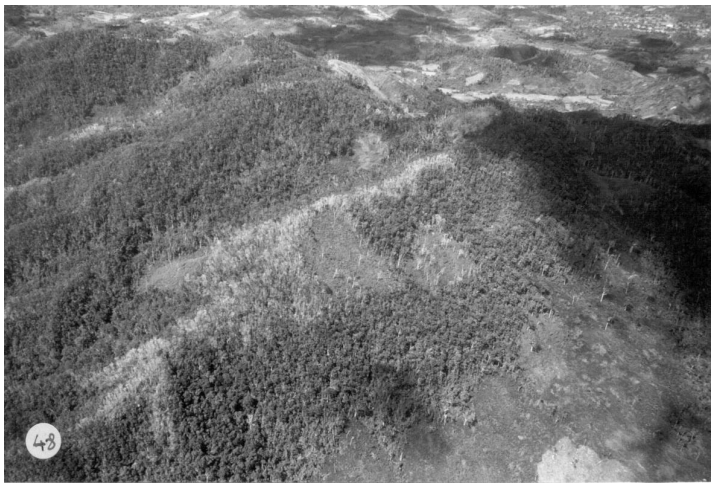
Plateau Makira Ouest. Extension des pâturages et nouveaux « tavy » dans les vallées
Expansion of hill-top pastures and establishment of new "tavy" in valley bottom (Picture P. Berner)

Plateau Makira Nord. Erosion en ravines en forêt primaire après pluies cycloniques
Makira Plateau North. Gully erosion in primary forest on hill-top after heavy rainfall during last cyclone (Picture P. Berner)



Corridor Forestier Est. Dommage forestier catastrophique suite au dernier cyclone
Eastern forest corridor. Catastrophic forest damage caused by last cyclone (picture F. Hawkins)

Corridor Forestier Est. Rupture du corridor forestier Est par impact cyclonique et « tavy »
Eastern forest corridor. Eastern corridor cut-off as a result of the combined effect of "tavy" and cyclones (Picture P. Berner)



Corridor Forestier Est. Feu sauvage après brûlis en forêt endommagée par le cyclone
Eastern forest corridor. Wild fire from "tavy" activity extending into cyclone damaged crest forest (Picture P. Berner)

Plaine Maroantsetra. Culture de paddy dans la plaine fluviale autour de Maroantsetra
Maroantsetra floodplain. Paddy rice cultivation in the floodplain around Maroantsetra (Picture P. Berner)